

K-III-1801

XXVI OKTOBARSKO SAVETOVANJE
RUDARA I METALURGA

SAOPŠTENI RADOVI



DONJI MILANOVAC, 1-8. OKTOBAR 1994. GOD.

EVOLUTIVNO PLANIRANJE FLOTACIJSKE KONCENTRACIJE BAKARNE RUDE

THE EVOLUTIONARY PLANNING OF THE FLOTATION CONCENTRATION FROM THE COPPER ORE

Prof. dr Boris Krstev, Simeon Dimovski, Sande Blažev

Rudarsko-geološki fakultet - Štip, ul. „Goce Delčev“ br. 89, 92000 Štip,
Republika Makedonija, tel.: 389 92 31 379, fax.: 389 92 36 875

SADRŽAJ — U ovom radu je prikazana praktična primena simulacije flotacijske koncentracije primenom simulacionih programa EVOP i SIMPROC na koncentraciju bakarnih halkopiritnih minerala rudnika „Bučim“ - Radoviš - R. Makedonija. Naime, za odabrani period, planiraju se uslovi pri kojima se odvija proces flotacije, a na bazi dobijenih rezultata ponovo se planiraju novi radni uslovi ispitivanog procesa. Simulacija primenom kompjuterskih programa omogućuje se optimiranje procesa flotacije halkopiritne mineralne sirovine.

ABSTRACT — In this paper will be shown practical application of the simulation in flotation process by means of simulation programmes SIMPROC & EVOP using chalcopyrite concentration from Bučim-Macedoni-amine. In fact, the operation conditions of the flotation process are planned for determined period, and on the basis of the obtained results once more will be planned following conditions of the same process. Simulation by computer programmes SIMPROC & EVOP is the good possibility for optimisation of the flotation concentration process on the chalcopyrite (copper) minerals.

1. UVOD

Evolutivna optimizacija EVOP (ili evolutivno planiranje) je naučna metoda koja obuhvata optimiranje proizvodnje u pogonima sa kontinuiranim industrijskim i tehnološkim procesima. Pri tome, metod predviđa korišćenje operativnih podataka procesa u cilju poboljšanja rada samog procesa, odnosno postojano ostvarivanje boljih rezultata za funkciju cilja, pri čemu pod uticajem raznih faktora optimalno rešenje nije fiksna vrednost, nego „tačka koja se pomera“. Primenom metode EVOP kombinuje se sakupljanje statističkih podataka (faktorielen eksperiment) i stručno iskustvo flotera-inženjera za interpretaciju i donošenja ispravne odluke kod vođenja procesa.

Prednosti simulacionog programa SIMPROC i programa EVOP u odnosu na postojeće postupke vođenja procesa flotacije su:

— Metod nije skup. Postupkom se ostvaruje postojana kontrola procesa i kvalitetna odluka koja je bolja od proizvoljno donesenih odluka iskusnih stručnjaka (hit-and miss methode).

— Metod pruža i usputne podatke o efektima koji često mogu biti korisniji i od postavljenog cilja.

— Metod ne treba da se shvati kao postupak koji se montira da reši trenutni problem (crash program), nego kao postojano sredstvo za približavanje ka optimalnom rešenju.

2. PRAKTIČN

Kompjuter
flotacije bakarne
koristi se za pror
u koncentratu (F)
(X), pH — vred
program SIMPR
po metodi EVO
(X), pH-vrednos

Opit

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Osnovni za
promenljivih) na
podatke uticajni
(regresivna anali
moguće je odabr
evolutivnu opera
a na osnovu tih r

1. M. Perišić,
2. W. Mutag
3. B.A. Wills,

2. PRAKTIČNA PRIMENA EVOLUTIVNOG PLANIRANJA FLOTACIJSKE KONCENTRACIJE BAKARNE RUDE

Kompjuterski program simulacije SIMPROC se koristi za simuliranje procesa flotacije bakarne rude i za prikazivanje rada kompjuterskog programa EVOP. Pri tome, koristi se za proračun početne površine odziva (zavisna promenljiva — iskorišćenje metala u koncentratu (F)) na osnovu podataka nezavisno promenljivih: kolektor — NaIPX + KEX (X), pH — vrednost (Y) i sadržaja čvrste faze u % (Z). Istovremeno, kompjuterski program SIMPROC je veza između pogonskih podataka i organizovanog vođenja procesa po metodi EVOP. Vrednosti podataka nezavisno promenljivih: kolektor NaIPX + KEX (X), pH-vrednost (Y) i sadržaj čvrste faze % (Z) je dat u tabeli 1.:

Opit	NaIPX + KEX	%	pH	I%			pH	I%		
				n=1	n=2	n=3		n=1	n=2	n=3
1	4	33	7,5	86,5	86,0	86,5	11,0	90,0	89,1	89,6
2	4	33	11,5	90,1	90,0	90,3	11,5	90,1	90,0	90,3
3	8	33	7,5	87,5	87,0	87,2	11,0	90,6	90,7	90,8
4	8	33	11,5	91,4	90,8	91,1	11,5	91,4	90,8	91,1
5	4	43	7,5	87,3	87,2	87,0	11,0	89,9	89,7	89,9
6	4	43	11,5	90,7	91,0	90,7	11,5	90,7	91,0	90,7
7	8	43	7,5	87,7	87,5	87,5	11,0	90,3	90,6	90,7
8	8	43	11,5	91,6	91,3	91,4	11,5	91,6	91,3	91,4
9	6	38	9,5	89,6	89,9	89,5	11,25	90,6	90,3	90,2
10	6	38	9,5	89,0	89,0	89,1	11,25	90,4	90,1	90,1

ZAKLJUČAK

Osnovni zadatak analize svakog procesa je uspostavljanje uticaja faktora (nezavisnih promenljivih) na funkciju cilja (zavisno promenljive) i to optimalnih vrednosti. Koristeći podatke uticajnih faktora u funkciji cilja za duži period, kao i neke statističke metode (regresivna analiza, faktorielen eksperiment i slično), stručnom interpretacijom rezultata moguće je odabrati tri uticajna faktora za funkciju cilja. To omogućava program EVOP evolutivnu operativnost čime se obezbeđuje planiranje uslova kojima radi proces flotacije, a na osnovu tih rezultata mogu se planirati sledeći uslovi rada flotacijske koncentracije.

LITERATURA

1. M. Perišić, Optimiranje i programiranje u rudarstvu, RGF - Štip, 1986.
2. W. Mutagwaba, Object Oriented Simulation, Mining Magazine 1991.
3. B.A. Wills, Mineral Processing Technology, Pergamon Press 1989.

BUČIM
EVOLUTIVNA OPERATIVNOST
 Obračunski izveštaj
 Ciklus n=2 — datum: drugi ciklus,

OBRAČUN SREDNJIH VREDNOSTI

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Operacioni uslovi					
Suma preth. ciklusa	89.96	90.14	90.65	91.43	89.80
Sr. vr. pret. ciklusa	89.96	90.14	90.65	91.43	89.80
Nova opažanja	89.10	90.05	90.70	90.85	89.00
Razlike	-0.86	-0.09	0.05	-0.58	-0.80
Nova suma u cikl. n	179.06	180.19	181.35	182.28	178.80
Nove sred. vredn.	89.53	90.10	90.68	91.14	89.40

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Operacioni uslovi					
Suma preth. ciklusa	90.75	90.30	91.60	90.60	90.45
Sr. vr. pret. ciklusa	90.75	90.30	91.60	90.60	90.45
Nova opažanja	91.01	90.65	91.35	90.31	90.07
Razlike	0.26	0.35	-0.25	-0.29	-0.38
Nova suma u cikl. n	181.76	180.95	182.95	180.91	180.52
Nove sred. vredn.	90.88	90.48	91.47	90.46	90.26

OBRAČUN STANDARDNE DEVIJACIJE

Preth. suma SIGME	0.360
Preth. pros. SIGMA	0.360
Novi raspon	1.210
Nova SIGMA	0.278
Nova suma SIGMA	0.638
Nova prosečna SIGMA	0.638

OBRAČUN GRANIČNIH VREDNOSTI POVERENJA

Srednje vrednosti	0.900
Efekata	0.638
Promena sred. vredn.	0.568

OBRAČUN EFEKATA

x	0.88	+-	0.638
y	0.97	+-	0.638
z	0.20	+-	0.638
Interakt. efekt XY	-0.15	+-	0.638
Interakt. efekt XZ	0.36	+-	0.638
Interakt. efekt YZ	-0.13	+-	0.638
Promena sred. vredn.	0.08	+-	0.568

THE RO
VALOR

IZVOD

sirovina, posel
4—5 decenija,
između 10—50
Zbog tog
snoj valorizaci
duženja veka c
Od stanj
valorizacije ko
PMS-a u ovoj
U radu

ABSTR

mineral and ot
economy for a
ore in the natu
Because
exploitation a
possibility for
The lev
strongly depe
the mineral p
The pa

Savren

masovna pro
16 milijardi t
Naroči
bio je u razd
proizvodnje
u svetu poka
rezervi ruda
metala je u